

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Januar 2001 (04.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/01503 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01M 4/24**,
4/98, 4/38, 4/62

D-70199 Stuttgart (DE). **OHMS, Detlef** [DE/DE]; Stadtblick 4, D-37603 Holzminden (DE). **WAIDELICH, Dagmar** [DE/DE]; Trollinger Strasse 38, D-71364 Winnenden-Hanweiler (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP00/05376**

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2000 (10.06.2000)

(74) Anwälte: **KOCHER, Klaus-Peter** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, FTP - C 106, D-70546 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): **IN, US.**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:
199 29 949.8 29. Juni 1999 (29.06.1999) **DE**

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DEUTSCHE AUTOMOBILGESELLSCHAFT MBH** [DE/DE]; Gifhorner Strasse 57, D-38112 Braunschweig (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BENCZUR-ÜR-MÖSSY, Gabor** [DE/DE]; Nachtigallenweg 10 b,

(54) Title: **ELECTRODE CAPABLE OF STORING HYDROGEN AND A METHOD FOR THE PRODUCTION OF THE SAME**

(54) Bezeichnung: **ELEKTRODE MIT SPEICHERVERMÖGEN FÜR WASSERSTOFF UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG**

(57) Abstract: The invention relates to an electrode which is capable of storing hydrogen, comprising a metallic support material, onto which an active mass is applied. The invention is characterised in that the active mass can be obtained from a paste, consisting of a dry portion and a liquid portion. The dry portion consists of a mixture of a powdered alloy for storing hydrogen, carbon black and polytetrafluoroethylene (PTFE), whereby the particles of the storage alloy are covered with small threads of PTFE and whereby the liquid portion consists of a mixture of water and a superior alcohol comprising 3 to 6 C-atoms. The invention also relates to a method for producing an electrode of this type.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Elektrode mit Speichervermögen für Wasserstoff, mit einem metallischen Trägermaterial, auf welches eine aktive Masse aufgebracht ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die aktive Masse aus einer Paste erhältlich ist, die aus einem Trockenanteil und einem flüssigen Anteil besteht, wobei der Trockenanteil aus einer Mischung aus einer pulverförmigen Speicherlegierung für Wasserstoff, Ruß und Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht, wobei die Partikel der Speicherlegierung fibrillenartig mit PTFE überzogen sind und wobei der flüssige Anteil aus einer Mischung aus Wasser und einem höheren Alkohol mit 3 bis 6 C-Atomen besteht. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Elektrode.

WO 01/01503 A1

Elektrode mit Speichervermögen für Wasserstoff und Verfahren
zu ihrer Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Elektrode mit Speichervermögen für Wasserstoff, mit einem metallischen Trägermaterial, auf welches eine aktive Masse aufgebracht ist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Elektrode.

Eine gattungsgemäße Elektrode ist in der DE 37 02 138 A1 beschrieben. Darin ist eine Elektrode mit Speichervermögen für Wasserstoff zur Durchführung von elektrochemischen und chemischen Reaktionen offenbart, die aus einer Mischung aus Raney-Nickel-Pulver und dem Pulver mindestens einer Wasserstoff-Speicherlegierung besteht, deren Körner mit fibrilliertem Polytetrafluorethylen (PTFE) überzogen sind. Dabei sind die Raney-Nickel- und Legierungskörner durch Walzen oder Pressen derart verdichtet, daß sie einen zusammenhängend elektronisch leitenden Körper bilden und durch das in den Zwickeln befindliche PTFE-Fibrillen-Netzwerk zusammengehalten werden.

Innerhalb des Elektrodenkörpers dieser Elektrode bilden sich in einer elektrochemischen Zelle zwei sich durchdringende Porensysteme aus, von denen das eine den Elektrolyt enthält und aus den Packungslücken zwischen den Raney-Nickel-Körnern und den Körnern der Wasserstoff-Speicherlegierung besteht und das andere aus den zusammenhängenden Zwickelräumen der Raney-Nickel-Körner gebildet und durch die hydrophobierende Wirkung des PTFE vom Elektrolyten nicht überflutet wird. Daher enthält dieses Porensystem Wasserstoff.

In dieser Druckschrift werden auch sogenannte kunststoffgebundene Wasserstoff-Speicherelektroden erwähnt, die beispielsweise gemäß DE-OS 27 27 200 aus dem Pulver einer Wasserstoff-Speicherlegierung, etwa des Systems Nickel-Titan oder Nickel-Lanthan, und PTFE als Binder in einem Knetprozeß hergestellt werden. Als nachteilig wird dabei bezeichnet, daß zwar eine wirksame elektrochemische Ladungsspeicherung möglich ist, welche aber mit einer verschlechterten Leistungsfähigkeit bzw. Funktion, d. h. mit einem schleppenden Gasumsatz einhergeht. Dies hängt vermutlich mit dem unporösen und hydrophoben Charakter der Elektrodenstruktur zusammen, so daß der elektrochemische Austausch zwischen Elektrolytlösung und der Legierungsphase nicht mehr einwandfrei funktioniert.

Die Raney-Nickel-Komponente setzt allerdings die spezifische Speicherkapazität dieser bekannten Elektrode gegenüber der kunststoffgebundenen Speicherelektrode wieder herab. Es wird jedoch angestrebt, in Akkumulatoren Elektroden mit besonders hoher spezifischer Speicherkapazität einzusetzen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Elektrode der o. g. Art bereitzustellen, welche eine besonders gute spezifische Speicherkapazität und eine gute Leistungsfähigkeit aufweist. Die Aufgabe besteht ferner darin, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Elektrode bereitzustellen, welches einfach, schnell und kostengünstig ist.

Die Lösung besteht in einer Elektrode mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. in einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8.

Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, daß die aktive Masse aus einer Paste erhältlich ist, welche aus einem Trockenanteil und einem flüssigen Anteil zusammengesetzt ist. Der Trockenanteil enthält neben einer Wasserstoff-Speicherlegierung und

-3-

PTFE auch Ruß; der flüssige Anteil enthält Wasser und einen Alkohol mit 3-6 C-Atomen, wobei die Partikel der Speicherlegierung fibrillenartig mit PTFE überzogen sind.

Die Rußbeigabe ist wichtig für die Verarbeitbarkeit der Mischung. Durch die Rußbeigabe wird die Mischung pastös und gleitfähig. In der Elektrode fördert der Ruß die elektrische Kontaktierung im Mikrobereich (bis etwa 500 μm), d. h. er überbrückt die Abstände und vermittelt den elektrischen Kontakt zwischen den Öffnungen oder Poren des Trägermaterials. Diese Abstände oder Öffnungen von bis zu 500 μm Größe können von den Partikeln in der Paste bzw. der daraus erhältlichen aktiven Masse nicht überbrückt werden, da sie in der Regel einen Durchmesser von lediglich etwa 10 bis 100 μm aufweisen. Ferner sorgt der Ruß als Sauerstoffgatter für den Schutz der sauerstoffempfindlichen Speicherlegierung. Das PTFE ist verantwortlich für die hydrophoben Eigenschaften der Elektrode und ermöglicht die Einstellung der Dreiphasengrenze. In den nur teilweise benetzten Poren erfolgt die Reduktion des Sauerstoffs und die Abgabe und Aufnahme des Wasserstoffs in der arbeitenden Zelle. Das PTFE sorgt ferner für die Gleitfähigkeit und den Zusammenhalt der Paste im Misch- bzw. Formprozeß. Der Alkohol ist wiederum wichtig für die zeitweise Benetzung des PTFE-Pulvers, da sonst im Mischprozeß keine Verteilung durch Fibrillieren erfolgt.

Auf diese Weise wird erreicht, daß die Eigenschaften der kunststoffgebundenen Speicherelektroden mit ihrer hohen spezifischen Speicherkapazität und die Eigenschaften der Elektroden mit einer Mischung aus Speicherlegierung und Raney-Nickel-Pulver mit ihrer guten Leistungsfähigkeit bzw. Funktion kombiniert werden.

Das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Elektrode ist sehr einfach. Die Komponenten werden in einem Mischer bis zur Entstehung einer zusammenhängenden Paste gemischt. Die

-4-

Paste wird geformt und mit dem metallischen Trägermaterial (bspw. Streckmetall, Gewebe, Gitter Lochblech) der Elektrode vereinigt. Dabei handelt es sich um eine außerordentlich einfache Prozeßführung.

Durch die erfindungsgemäße Elektrode ist es auch nicht mehr nötig, in herkömmlichen kunststoffgebundenen Speicherelektroden eine PTFE-Dispersion mit einem hohen Gehalt an Netzmittel einzusetzen, welches durch Zersetzung bei höherer Temperatur (300°C) entfernt werden muß, was die Speicherlegierung schädigt.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Im Trockenanteil sind etwa 85 - 95 Teile der Speicherlegierung, 2 - 10 Teile Ruß und 3 - 8 Teile PTFE enthalten. Im flüssigen Anteil sind 30 - 70 Volumenteile Wasser und 70 - 30 Volumenteile des Alkohols enthalten. Besonders gut geeignet sind dabei Alkohole mit einem Siedepunkt in der Größenordnung von 100°C, also bspw. n-Butanol oder n-Propanol.

Ferner kann im flüssigen Anteil Polyethylenglykol enthalten sein. Durch die PTFE-Komponente ist die fertiggeformte Elektrode durch Lauge nur äußerst schwer benetzbar. Zur Erzielung einer ausreichenden Elektrolytaufnahme kann mit dem Ansatzwasser daher ein Polyethylenglykol zugeführt werden. Der Anteil des Polyethylenglykols beträgt 0,05 - 0,2% (bezogen auf den Trockenanteil). Vorzugsweise wird ein Polyethylenglykol mit einem Molekulargewicht zwischen 10^5 und 5×10^6 g/mol verwendet. Als Alkohol wird vorzugsweise n-Propanol oder n-Butanol verwendet. Das Verhältnis des Trockenanteils zum flüssigen Anteil beträgt je nach Rußgehalt zwischen 4:1 und 6:1 auf Massengrund.

Die erfindungsgemäße Elektrode findet vorzugsweise Verwendung in einem alkalischen Akkumulator mit positiver Nickeloxidelektrode.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Elektrode erfolgt durch Walzen einer teigartigen Paste auf einen strukturierten metallischen Träger, wie etwa ein Streckmetall oder Gitternetz. Die teigartige Paste wird in einem ersten Herstellungsschritt durch einen Misch- und Knetprozeß vorgefertigt. Die festen und flüssigen Komponenten werden in einem Knetter bis zur Entstehung einer zusammenhängenden Paste gemischt, beispielsweise in einem stabilen Haushaltsknetter. Die PTFE-Partikel werden dabei durch die harten Verbindungskörner fibrilliert und halten die Paste zusammen. Die Formgebung zur Elektrode erfolgt durch Handwalzen oder in einer Walzstraße. Entweder wird ein Fell erzeugt und nach Trocknung mit dem Träger vereinigt oder die Knetmasse wird direkt auf den Träger aufgetragen und anschließend getrocknet.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher beschrieben.

Für die Herstellung einer walzfähigen Paste oder pastösen Masse wurden folgende Komponenten mit Wasser zusammen gemischt:

- 68 Ma-% käufliche Wasserstoffspeicherlegierung
(Lanthan-Mischmetall-Nickel-Legierung mit einer Korngröße kleiner 90 μm);
- 3,8 Ma-% Acetylenruß (Oberflächengröße 50-80 m^2/g);
- 3,8 Ma-% PTFE-Pulver (Korngröße kleiner 50 μm);
- 10,9 Ma-% n-Propanol.

-6-

In dem zugesetzten Wasser war hochmolekulares Polyethylenglykol (bspw. mit einem Molekulargewicht von 5×10^6 g/mol) in einer Konzentration von 0,65 Ma-% gelöst.

Diese Mischung wurde in einem Haushaltskneteter 3 min geknetet und gemischt. Bei diesem Vorgang ballt sich die Masse zusammen und kann dem Walzvorgang zugeführt werden.

Auf einer Tischwalze wurde ein Fell mit einer Bahndicke von 1 mm erzeugt. Diese Fell-Bahn wurde in einem Vakuumtrockenschrank bei 100°C getrocknet. Die getrocknete Fell-Bahn wurde auf ein Trägermaterial (Nickelnetz oder Streckgitter aus Nickel oder vernickeltem Kupfer) durch Walzen (Doppelwalze mit einer Spalteinstellung von 0,4 mm) aufgebracht.

Die fertige Elektrode hatte eine Enddicke von 0,5 mm. Bei einer Beschichtungsaufgabe von 0,17 g/cm² weist die Elektrode, als Wasserstoffspeicherelektrode in 6 M KOH betrieben, eine Kapazität von 43 mAh/cm² auf.

Patentansprüche

1. Elektrode mit Speichervermögen für Wasserstoff, mit einem metallischen Trägermaterial, auf welches eine aktive Masse aufgebracht ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die aktive Masse aus einer Paste erhältlich ist, die aus einem Trockenanteil und einem flüssigen Anteil besteht, wobei der Trockenanteil aus einer Mischung aus einer pulverförmigen Speicherlegierung für Wasserstoff, Ruß und Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht, wobei die Partikel der Speicherlegierung fibrillenartig mit PTFE überzogen sind, und der flüssige Anteil aus einer Mischung aus Wasser und einem höheren Alkohol mit 3 bis 6 C-Atomen besteht.
2. Elektrode nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im Trockenanteil etwa 85 bis 95 Teile der Speicherlegierung für Wasserstoff, 2 bis 10 Teile Ruß und 3 bis 8 Teile PTFE enthalten sind.
3. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im flüssigen Anteil 30 bis 70 Volumenteile Wasser und 70 bis 30 Volumenteile des Alkohols sowie 0,05 bis 0,2 % (bezogen auf den Trockenanteil) PEG enthalten sind.
4. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im flüssigen Anteil ferner Polyethylenglycol (PEG) enthalten ist.

-8-

5. Elektrode nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das PEG ein Molekulargewicht zwischen 10^5 und 5×10^6
g/mol aufweist.
6. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß im flüssigen Anteil als Alkohol n-Propanol und/oder
n-Butanol enthalten ist.
7. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Massen-Verhältnis des Trockenanteils zum flüssi-
gen Anteil 4:1 bis 6:1 beträgt.
8. Verfahren zur Herstellung einer Elektrode mit Speicher-
vermögen nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß ein Trockenanteil bestehend aus einer Mischung aus
einer Speicherlegierung für Wasserstoff, Ruß und Polyte-
trafluorethylen (PTFE) und ein flüssiger Anteil bestehend
aus einer Mischung aus Wasser und einem höheren Alkohol
mit 3 bis 6 C-Atomen verwendet werden, der Trockenanteil
und der flüssige Anteil bis zur Entstehung einer zusam-
menhängenden Paste in einem Knetter gemischt werden, und
die resultierende Paste mit einem metallischen Trägerma-
terial vereinigt und getrocknet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als Trockenanteil eine Mischung aus etwa 85 bis 95
Teilen der Speicherlegierung für Wasserstoff, 2 bis 10
Teilen Ruß und 3 bis 8 Teilen PTFE verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

-9-

daß als flüssiger Anteil eine Mischung aus 30 bis 70 Volumenteilen Wasser und 70 bis 30 Volumenteilen des Alkohols sowie 0,05 bis 0,2 % (bezogen auf den Trockenanteil) PEG verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als flüssiger Anteil eine Mischung verwendet wird,
welche ferner Polyethylenglycol (PEG) enthält.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß PEG mit einem Molekulargewicht zwischen 10^5 und 5×10^6
g/mol verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als Alkohol n-Propanol und/oder n-Butanol verwendet
wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Trockenanteil und der flüssige Anteil im Massen-
Verhältnis von etwa 4:1 bis 6:1 gemischt werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die resultierende Paste zu einem Fell verdichtet,
vorzugsweise gewalzt wird, welches nach der Trocknung als
aktive Masse mit dem Trägermaterial vereinigt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die resultierende Paste direkt auf das Trägermaterial
aufgetragen wird, vorzugsweise durch Walzen, und an-

-10-

schließlich getrocknet wird, um die aktive Masse zu erhalten.

17. Verwendung einer Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als negative Elektrode in alkalischen Akkumulatoren mit positiver Nickeloxidelektrode.

1/1

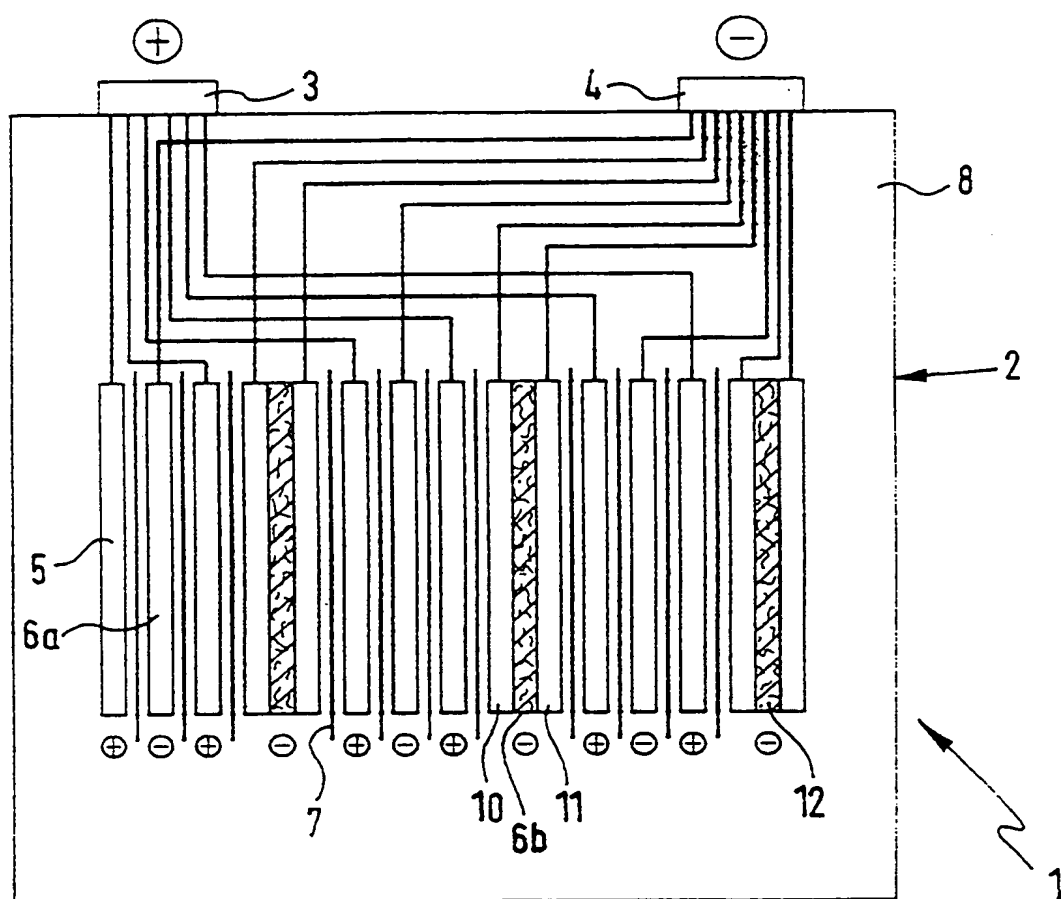


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01M4/24 H01M4/98 H01M4/38 H01M4/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 735 093 A (DAIKIN IND LTD) 2 October 1996 (1996-10-02) page 4, line 15,16 page 4, line 52-56 page 5, line 4-18	1,2,8,17
A	EP 0 277 332 A (VARTA BATTERIE) 10 August 1988 (1988-08-10) cited in the application the whole document	1-17
A	US 5 682 592 A (CHO BYUNG WON ET AL) 28 October 1997 (1997-10-28) column 2, line 22-60 column 3, line 20-29	1-17
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2000

Date of mailing of the international search report

23/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Engl, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent No. 31 Application No

PCT/EP 00/05376

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>"Manufacture of hydrogen-absorbing alloy anodes for alkaline secondary batteries"</p> <p>CHEMICAL ABSTRACTS + INDEXES, US, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. COLUMBUS, vol. 119, 9 August 1993 (1993-08-09), XP000401008</p> <p>ISSN: 0009-2258</p> <p>abstract</p> <p>-----</p>	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05376

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0735093 A	02-10-1996	KR 201056 B	15-06-1999
		US 5707763 A	13-01-1998
		CA 2179392 A	02-05-1996
		CN 1137284 A	04-12-1996
		WO 9612764 A	02-05-1996
EP 0277332 A	10-08-1988	DE 3702138 A	04-08-1988
US 5682592 A	28-10-1997	NONE	

✓

✓

✓

✓

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01M4/24 H01M4/98 H01M4/38 H01M4/62

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 735 093 A (DAIKIN IND LTD) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Seite 4, Zeile 15,16 Seite 4, Zeile 52-56 Seite 5, Zeile 4-18 ---	1,2,8,17
A	EP 0 277 332 A (VARTA BATTERIE) 10. August 1988 (1988-08-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-17
A	US 5 682 592 A (CHO BYUNG WON ET AL) 28. Oktober 1997 (1997-10-28) Spalte 2, Zeile 22-60 Spalte 3, Zeile 20-29 ---	1-17
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Engl, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	"Manufacture of hydrogen-absorbing alloy anodes for alkaline secondary batteries" CHEMICAL ABSTRACTS + INDEXES,US,AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. COLUMBUS, Bd. 119, 9. August 1993 (1993-08-09), XP000401008 ISSN: 0009-2258 Zusammenfassung -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/05376

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0735093	A	02-10-1996	KR 201056 B 15-06-1999
			US 5707763 A 13-01-1998
			CA 2179392 A 02-05-1996
			CN 1137284 A 04-12-1996
			WO 9612764 A 02-05-1996
EP 0277332	A	10-08-1988	DE 3702138 A 04-08-1988
US 5682592	A	28-10-1997	KEINE

THIS PAGE BLANK (USPTO)